Vestnik zoologii, **36**(2): 31–40, 2002

УДК 595.794

ЖАЛОНОСНЫЕ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ (HYMENOPTERA, ACULEATA) БЕЛАРУСИ: СЕМЕЙСТВО РОЮЩИЕ ОСЫ (SPHECIDAE)

А. С. Шляхтенок[1]**, Е. Скибинска**[2]

[1]*Институт зоологии НАН Беларуси, ул. Академическая, 27, Минск, 220072 Беларусь*
E-mail: hymenopt@biobel.bas-net.by
[2]*Museum i Instytut Zoologii PAN, ul. Wilcza 64, Warszawa, 00–679 Polska*

Получено 5 марта 2001

Жалоносные перепончатокрылые (Hymenoptera, Aculeata) Беларуси: семейство роющие осы (Sphecidae). Шляхтенок А. С., Скибинска Е. — За период исследований 1984–1998 гг. собрано 14 675 экз. роющих ос, относящихся к 181 виду. В настоящее время фауна семейства Sphecidae Беларуси насчитывает 187 видов. На юге республики численность и видовое разнообразие роющих ос выше по сравнению с ее северной частью. Представители родов *Bembecinus* A. Costa, *Larra* Fabricius, *Prionix* v. d. Lind., *Sphex* Linnaeus, *Stizus* Latreille встречались только на юге республики. Основная часть материала (около 95%) собрана с помощью ловушек Малеза.

Ключевые слова: Hymenoptera, Sphecidae, фауна, Беларусь, ловушки Малеза.

Contribution to the Knowledge of Aculeate Hymenoptera of Byelorus. Family Digger Wasps (Sphecidae). Shlyakhtenok A. S., Skibinska E. — During the period from 1984 to 1998 14 675 specimens of digger wasps, which belong to 181 species, were collected. Currently, the fauna of Sphecidae of Byelorus consist of 187 species. The number and species variety of digger wasps in the south part of republic were higher in comparison with northern part. The representatives of genuses родов *Bembecinus* A. Costa, *Larra* Fabricius, *Prionix* v. d. Lind., *Sphex* Linnaeus, *Stizus* Latreille were collected only in the southern part of Byelorus. The main part of the material (95%) was received with the use of Malaise traps.

Key words: Hymenoptera, Sphecidae, fauna, Byelorus, Malaise traps.

Введение

Изучение жалоносных перепончатокрылых Беларуси начато нами в 1984 г. По большинству семейств акулеат собранный материал уже обработан и частично опубликован (Шляхтенок, 1996; Schljachtenok, Gusenleitner, 1996).

Настоящая работа посвящена одному из наиболее крупных семейств жалоносных перепончатокрылых — роющим осам. К началу наших исследований данные по фауне сфецид Беларуси содержались в двух работах: «Каталоге насекомых Могилевской губернии» (Арнольд, 1901) приводится 59 видов сфецид и еще 81 вид из окр. г. Витебска указан А. А. Бирулей (1914). Всего этими авторами описаны 99 видов роющих ос.

Территория Беларуси находится в зоне сопряженности двух крупнейших геоботанических областей: Евразийской хвойнолесной (таежной) и Европейской (широколиственной). Она делится на 3 четко очерченные подзоны. Северная часть республики расположена в подзоне дубово-темнохвойных лесов (I) со значительным участием в фитоценозах бореальной флоры; южная часть — в подзоне широколиственно-сосновых лесов (III) с широким участием в фитоценозах западноевропейских элементов; центральная часть — в подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов (II), в которой имеет место смешение в равной мере как бореальных, так и западноевропейских элементов (Юркевич и др., 1979). Такое географическое положение позволяет предположить, что по территории республики могут проходить границы ареалов некоторых видов сфецид. Поэтому изучение фауны роющих ос Беларуси представляет несомненный интерес.

Материал и методы

Материал собирали на всей территории республики. Для сбора сфецид использовали методы индивидуального отлова и кошения энтомологическим сачком, а также ловушки Малеза и Мерике. Основная часть материала (около 95%) была получена с помощью ловушек Малеза в модификации

Х. Таунса (Townes, 1972). Ловушки Малеза устанавливались в трех геоботанических подзонах, преимущественно на заповедных территориях: Березинском биосферном заповеднике (подзона I), Национальном парке «Беловежская Пуща» (подзона II), Национальном парке «Припятский» и Полесском радиационно-экологическом заповеднике (подзона III). Всего было выставлено 128 ловушек (подзона I — 80, подзона II — 6, подзона III — 42).

Установка ловушек Малеза в биотопах производилась в конце апреля, а демонтаж — в конце сентября. Выемка материала из ловушек осуществлялась один раз в месяц. Поскольку в исследуемых биотопах количество учетных лет и количество устанавливаемых ловушек Малеза были разными, численность определялась следующим образом: общее количество отловленных экземпляров сфецид делилось на число ловушек, функционирующих в течение всех полевых сезонов (экз/лов.-сезон). Более подробно технология отлова насекомых ловушками Малеза описана нами ранее (Терешкин, Шляхтенок, 1989).

При изучении влияния погодных условий на динамику численности сфецид мы использовали многолетние температурные данные, полученные на метеорологической станции «Домжерицы» (Березинский биосферный заповедник).

При обработке полученных результатов сходство биотопов по видовому составу сфецид оценивали с помощью коэффициента Жаккара:

$$K_{ab} = \frac{P_{ab}}{P_a + P_b - P_{ab}},$$

где P_{ab} — количество видов, общих для сравниваемых биотопов; P_a и P_b — количество видов соответственно в биотопах a и b.

Результаты и обсуждение

Всего за период с 1984 по 1998 гг. было собрано 14 675 экз. сфецид, относящихся к 181 виду. С учетом видов, нами пока не обнаруженных, но известных из литературы, в настоящее время фауна роющих ос Беларуси насчитывает 187 видов (табл. 1). Номенклатура дана по Х. Доллфуссу (Dollfuss, 1991) с некоторыми изменениями.

Таблица 1. Список видов и количество экземпляров роющих ос, собранных в разные месяцы 1988–1998 гг. на территории Беларуси

Table 1. Check list of species and total number of Sphecidae individuals, collected in different month of 1988–1998 on the territory of Byelorussia

Вид	Апр.	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Окт.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dolichurus corniculus (Spin.)			6/2	2/6	0/6	0/3	0/1	26
Sceliphron destillatorium (Illiger)*			+					+
Sphex rufocinctus Brul.			3/1	1/1				6
Prionyx viduatus argentatus (Mocsary)			2/2					4
Podalonia affinis (Kirby)			0/1					1
P. hirsuta (Scop.)		0/2	1/0	1/4	0/3	0/2		13
P. luffi (Saund.)					0/1			1
Ammophila campestris Latr.		1/1	5/2	1/0	1/0	0/1		12
A. pubescens Curt.			18/6	7/8	0/6			45
A. sabulosa (L.)		2/3	68/6	21/18	15/13			146
A. terminata F. Smith					0/1			1
Mimesa. bicolor (Jur.)			0/1	0/5	0/2			8
M. bruxellensis Bondroit			1/0	2/10	0/4			17
M. equestris (F.)			2/3	22/37	5/15	0/1		85
M. lutaria (F.)			0/4	0/18	0/3			25
Mimumesa atratina (F. Mor.)		3/0	3/5	6/9	11/2	0/2		41
M. beaumonti (van Lith)		2/3	17/20	1/13	0/8			64
M. dahlbomi (Wesm.)		11/3	58/28	16/25	5/11			157
M. littoralis (Bondroit)			0/1	1/0	1/2			5
M. unicolor (v. d. Lind.)		0/1	3/7	3/9	8/10			41
Psen ater (Oliv.)				1/2				3
Psenulus concolor (Dhlb.)		15/39	25/42	5/71	4/10			211
P. fuscipennis (Dhlb.)		18/53	66/184	7/190	3/32			553
P. laevigatus (Schenck)			1/0	0/1				2
P. pallipes (Pz.)		159/54	352/130	219/473	130/300	5/4	1/1	1828
P. schencki (Tourn.)		12/4	27/32	13/34	8/3	1/0		134
Diodontus luperus Shuck.*			+					+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
D. medius Dhlb.		2/3	13/3		0/3			24
D. minutus (F.)		0/2	2/7	1/16	1/11	0/1		41
D. tristis (v. d. Lind.)			2/1	1/1	1/4			10
Pemphredon austriaca (Kohl)			0/1	1/0	0/5	0/2		9
P. flavistigma Thomson			0/1					1
P. inornata Say	2/0	12/15	31/54	9/34	6/25	2/5		195
P. lethifer (Shuck.)		33/32	37/44	9/22	7/38	0/5		227
P. lugens Dhlb.		6/41	8/91	8/35	3/17		0/1	210
P. lugubris (F.)		5/36	11/119	4/66	3/44	0/4		292
P. montana Dhlb.		0/1	0/8	1/7	0/7	0/2		26
P. morio v. d. Lind		0/4	1/25	2/25	3/14			74
P. rugifer (Dhlb.)		2/2	13/22	4/27	2/13	1/2		88
Passaloecus borealis Dhlb.			0/3	0/1		0/1		5
P. brevilabris Wolf		3/0	2/9	2/10	0/7	1/0		34
P. clypealis Faester		1/1	2/4	1/8	2/19	0/2		40
P. corniger Shuck.		0/2	4/22	3/20	1/14			66
P. eremita Kohl		0/7	1/36	0/14	1/1			60
P. gracilis (Curt.)		5/5	15/44	6/85	13/61	0/7		241
P. insignis (v. d. Lind.)		1/7	15/19	2/6	9/12			71
P. monilicornis Dhlb.		1/21	10/40	4/18	1/30	0/5		130
P. singularis Dhlb.		2/10	24/50	6/58	3/72	1/2		228
P. turionum Dhlb.		1/2	6/29	2/34	3/35	0/6		118
Stigmus pendulus Pz.		3/3	1/12	0/4	0/4			27
S. solskyi A. Mor.		1/0	6/13	2/16	1/20	1/3		63
Spilomena beata Bluthgen			0/1		0/1			2
S. troglodytes (v. d. Lind.)			0/4	0/1	2/9			16
Astata boops (Schrank)			1/0	1/0	1/0			3
A. minor Kohl*			+					+
Dryudella pinguis (Dhlb.)			1/1		0/1			3
D. stigma (Pz.)				0/2	1/0			3
D. tricolor (v. d. Lind.)					0/1			1
Dinetus pictus (F.)			2/1	2/4				9
Larra anathema (Rossi)			1/0	1/1	2/1			6
Tachytes obsoletus (Rossi)*				+				+
T. panzeri (Duf.)				!/0	0/1			2
Tachysphex fulvitarsis (A. Costa)		0/2	3/6	4/19	0/2	0/1		37
T. helveticus Kohl		1/3	6/6	31/13	8/8	1/1		78
T. nitidus (Spin.)		0/4	0/6	2/4	2/0			18
T. obscuripennis (Schenck)				3/0	0/4			7
T. panzeri (v. d. Lind.)				2/4	0/4			10
T. pompiliformis (Pz.)		0/13	13/23	15/61	1/32	1/0		159
T. psammobius (Kohl)		0/13	6/9	2/30				60
T. tarsinus (Lep.)				1/0	0/1			2
T. unicolor (Pz.)				1/0				1
Miscophus ater Lep.			4/7	2/3	2/8			26
M. concolor Dhlb.			1/1	0/3	0/1			6
M. niger Dhlb.			0/1	0/1	0/1			3
M. spurius (Dhlb.)			0/2		0/1			3
Nitela borealis Valkeila			2/6	0/4	3/16	0/1		32
N. fallax Kohl			1/1	0/8	0/8			18
N. spinolae Latr.			0/1	0/1	1/1			4
Trypoxylon attenuatum F. Smith		3/37	20/64	28/99	24/76	1/2		354
T. clavicerum Lep. et Serv.		43/45	66/139	75/641	25/113	2/2		1151
T. figulus (L.)		132/75	21/157	58/114	16/23			596
T. fronticorne Guss.		5/11	6/6	11/16	11/24	0/4		94
T. medium de Beaumont		32/13	56/30	18/26	7/27	0/5		214
T. minus de Beaumont		28/25	90/71	56/52	22/38	0/5	0/1	388
Oxybelus argentatus Curt.			5/0	1/0	0/1			7
O. bipunctatus Oliv.				0/1	0/2			3
O. latro Oliv.					1/0			1
O. lineatus (F.)			2/0		0/1			3
O. mandibularis Dhlb.			2/0	1/1	2/4			10
O. mucronatus (F.)*				+				+
O. quattuordecimnotatus Jur.		0/1	6/6	2/13	0/19	0/1		48
O. trispinosus (F.)			3/1	4/5	5/2			20

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
O. uniglumis (L.)			9/13	15/22	7/25			91
O. victor Lep.			0/1					1
Entomognathus brevis (v. d. Lind.)			0/2	5/14	2/5			28
Lindenius albilabris (F.)		0/1	7/32	6/38	4/16	0/3		107
L. panzeri (v. d. Lind.)			0/2	2/19	2/3			28
L. parkanensis Zavadil					0/1			1
L. pygmaeus armatus (v. d. Lind.)				4/0				4
Rhopalum clavipes (L.)		2/4	31/26	12/59	16/83	6/5		244
Rh. coarctatum (Scop.)		1/3	1/11	6/14	2/18	0/5	1/1	63
Rh. gracile Wesm.				0/3				3
Crossocerus annulipes (Lep. et Brul.)			1/4	1/9	2/10	1/2		30
C. assimilis (F. Smith)		0/2		0/2	0/12			16
C. barbipes (Dhlb.)		0/2	0/1					3
C. binotatus Lep. et Brul.			2/2	1/4	0/2			11
C. capitosus (Shuck.)		0/1	0/1		1/0			3
C. cetratus (Shuck.)		2/13	5/14	3/16	0/5			58
C. congener (Dhlb.)			1/1	0/2	1/3			8
C. denticoxa (Bisch.)					0/2			2
C. dimidiatus (F.)		1/0	2/1	4/10	1/2			21
C. distinguendus (A. Mor.)			1/0	3/1				5
C. elongatulus (v. d. Lind.)			1/2	1/4	0/4			11
C. exiguus (v. d. Lind.)			2/0		0/2			4
C. heydeni Kohl		0/1	2/0	1/1	1/1			7
C. leucostoma (L.)	1/0	16/16	3/34	1/10	0/4			85
C. megacephalus (Rossi)		1/10	2/10	0/2	4/3	1/0		33
C. nigritus (Lep. et Brul.)		0/1	1/0	1/2	0/1			6
C. ovalis Lep. et Brul.		0/1	3/16	2/63	0/22	1/1		109
C. palmipes (L.)				4/16	1/5			26
C. podagricus (v. d. Lind.)		2/2	6/10	4/41	0/13	1/1		80
C. pullulus (A. Mor.)					1/0	1/0		2
C. pusillus Lep. et Brul.			1/5	1/14	1/7	0/1		30
C. quadrimaculatus (F.)			5/5	14/60	7/28			119
C. styrius (Kohl)		0/6						6
C. tarsatus (Shuck.)		2/0	1/13	1/2	1/13	0/1		34
C. vagabundus (Pz.)		1/17	6/42	3/32	0/12			113
C. walkeri (Shuck.)				1/7	1/0			9
C. wesmaeli (v. d. Lind.)		29/40	18/237	21/213	25/191	3/14		791
Crabro cribrarius (L.)			4/1	19/15	4/12	0/1		56
C. peltarius (Schreber)		0/3	5/4	7/31	1/3			54
C. scutellatus (Scheven)		3/1	11/37	15/90	17/10			184
Lestica alata (Pz.)			7/4	7/3	1/0			22
L. clypeata (Schreber)		0/2	3/12	4/8	3/10			43
L. subterranea (F.)*			+	+				+
Ectemnius borealis (Zett.)		24/14	22/17	18/32	14/19	1/2		163
E. cavifrons (Thomson)			2/0	4/3	4/2	1/1		17
E. cephalotes (Oliv.)			2/7	0/14	3/27	0/2		55
E. continuus (F.)		9/6	17/10	22/18	24/17	0/6		129
E. dives (Lep. et Brul.)		11/4	10/1	7/5	7/3			48
E. fossorius (L.)			0/1	2/2	1/0			6
E. guttatus (v. d. Lind.)		3/3	18/24	13/16	3/9		0/1	90
E. lapidarius (Pz.)		13/2	29/17	34/12	23/8	0/2		140
E. lituratus (Pz.)				0/2	0/1			3
E. rubicola (Duf. et Perris)			1/1	1/5	1/1			10
E. ruficornis (Zett.)		1/0	4/6	7/9	3/3			33
E. rugifer (Dhlb.)			1/1	2/12	1/11	0/2		30
E. sexcinctus (F.)			0/1	1/0				2
E. spinipes (A. Mor.)			2/0	0/13				15
Mellinus arvensis (L.)			3/8	79/137	99/358	4/129	0/6	823
M. crabroneus (Thunberg)			5/3	37/21	3/5			74
Alysson pertheesi Gorski		1/0	3/5	1/0	9/5			24
A. ratzeburgi Dhlb.			19/7	2/1				29
A. spinosus (Pz.)			9/7	37/22	8/20	1/1		105
A. spinosus jaroslavensis Kok.					5/5			10
Nysson dimidiatus Jur.				4/5	0/1			10
N. interruptus (F.)			0/1	0/1				2

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
N. maculosus (Gmelin)			2/1	1/3	1/3			11
N. niger Chevrier			2/0	2/4	0/6			14
N. spinosus (Forster)		5/6	44/161	9/75	0/6			306
N. tridens Gerst.			2/0	0/1	2/1			6
N. trimaculatus (Rossi)			1/4	10/10	1/6	0/1		33
Brachystegus scalaris (Ill.)			2/0					2
Argogorytes fargeii (Shuck.)			1/0	0/3				4
A. mystaceus (L.)		14/5	21/153	1/143	0/4	0/2		343
Harpactus elegans (Lep.)			0/1	0/2	1/0			4
H. formosus (Jur.)			1/0	3/2	0/1			7
H. laevis (Latr.)				0/1				1
H. lunatus (Dhlb.)		0/1	0/1	0/8	1/2			13
H. niger (A. Costa)				1/0				1
H. tumidus (Pz.)			1/0	0/3				4
Gorytes laticinctus (Lep.)			0/3	4/18	1/11			37
G. quadrifasciatus (F.)			3/1	13/8	2/8			35
G. quinquecinctus (F.)			4/0	9/5				18
G. quinquefasciatus (Pz.)				0/1				1
Lestiphorus bicinctus (Rossi)			1/1	0/2				4
Stizus perrisii Duf.				0/1				1
Bembecinus hungaricus Frivaldszky				1/1	0/18	0/1		21
B. tridens (F.)			15/4	57/91	2/33	0/3		205
Bembix rostrata (L.)			7/5	0/14	0/1			27
Philanthus triangulum (F.)			1/0		0/3			4
Cerceris albofasciata (Rossi)			2/0		0/2			4
C. arenaria (L.)			4/5	19/15	3/8	0/1		55
C. interrupta (Pz.)			1/0					1
C. quadrifasciata (Pz.)				0/1				1
C. quinquefasciata (Rossi)			0/2					2
C. rybyensis (L.)		0/1	3/7	8/7	0/4			30
C. ruficornis (F.)			1/0	1/2				4
Всего экземпляров	3	1453	4280	5444	3174	307	14	14675
Всего видов	2	57	159	173	149	56	7	187

* Виды указаны из литературы; в числителе — ♂, в знаменателе — ♀.

Общая характеристика фауны роющих ос Беларуси. Выявленные на территории Беларуси виды сфецид относятся к 45 родам: *Crossocerus* Lep. et Brul. — 27 видов, *Ectemnius* Dhlb. — 14, *Passaloecus* Shuck. — 10, *Oxybelus* Latr. — 10, *Pemphredon* Latr. — 9, *Tachysphex* Kohl — 9, *Nysson* Latr., *Cerceris* Latr. — 7, *Harpactus* Shuck., *Trypoxylon* Latr. — 6, *Mimumesa* Malloch, *Psenulus* Kohl — 5, *Ammophila* Kirby, *Mimesa* Shuck., *Miscophus* Jur., *Lindenius* Lep. et Brul., *Diodontus* Curt., *Gorytes* Latr. — 4, *Alysson* Pz., *Podalonia* Fernald, *Dryudella* Spin., *Nitela* Latr., *Rhopalum* Stephens, *Crabro* F., *Lestica* Billberg — 3, *Stigmus* Pz., *Spilomena* Shuck., *Astata* Latr., *Tachytes* Pz., *Mellinus* F., *Argogorytes* Ashmead, *Bembecinus* A. Costa —2. Остальные 12 родов были представлены по 1 виду.

По числу собранных особей наиболее значимо представлены роды *Trypoxylon (*19,1%), *Psenulus* (18,6%), *Crossocerus* (11,1%), *Pemphredon* (7,6%), *Passaloecus* (6,8%), *Mellinus* (6,1%), *Ectemnius* (5,0%). Роды *Nysson, Argogorytes, Tachysphex, Mimumesa, Rhopalum, Crabro, Bembecinus, Ammophila, Oxybelus, Alysson, Lindenius* составляли 1–2,5% от общего числа собранных сфецид. На долю остальных родов приходилось менее 1%.

Наиболее многочисленными видами были *P. pallipes* (12,5%), *T. Clavicerum* (7,8%), *M. arvensis* (5,6%), *C. wesmaeli* (5,4%), *T. figulus* (4,1%), *P. Fuscipennis* (3,8%), *T. minus* (2,6%), *T. attenuatum* (2,4%), *A. mystaceus* (2,3%), *N. Spinosus* (2,1%). Примерно 1/10 часть всех выявленных видов представлены единичными находками.

Подавляющее большинство роющих ос было собрано в летние месяцы (июнь–август). Относительно короткие сроки встречаемости имаго и наличие одного пика

активности у самцов и самок свидетельствует о том, что в условиях Беларуси сфециды представлены, вероятно, только моновольтинными популяциями. Большинство роющих ос зимует в фазе личинки (пронимфы). У части сфецид (виды из родов *Podalonia, Ammophila, Mimumesa, Psenulus, Diodontus, Pemphredon, Passaloecus, Rhopalum, Crossocerus, Crabro, Ectemnius, Argogorytes*) кроме личинок зимуют, по-видимому, еще куколки и даже имаго. Подтверждением этому могут служить взрослые особи, отловленные в апреле–мае. Кроме того, в зимний период (16.12.85) в окр. г. Минска в еловом пне нами обнаружены самки (в коконе) *E. ruficornis*.

Максимальная сезонная активность имаго у отдельных видов приходится на разные летние месяцы. При этом следует учитывать, что в отдельные годы пик активности видов может несколько смещаться, прежде всего под влиянием температурного фактора.

Наиболее интенсивно фауна сфецид изучалась в двух контрастных подзонах — I и III. Как видно из рисунка 1, количество выявленных видов и особенно их численность выше в южной подзоне III по сравнению с северной подзоной I. В первую очередь это относится к таким родам, как *Cerceris, Oxybelus, Tachysphex*, представленным на юге республики значительно богаче по сравнению с ее северной частью. Представители родов *Bembecinus, Larra* F., *Prionix* v. d. Lind., *Sphex* L., *Stizus* Latr. встречались только на юге республики.

О различиях в фауне сфецид республики свидетельствует и то, что в подзоне I было выявлено только 15 видов, а в подзоне III — 38. Большинство из них представлены в небольшом количестве, что не позволяет делать какие-либо однозначные выводы об их встречаемости на территории Беларуси. Однако для некоторых видов (*B. tridens, B. hungaricus, L. anathema, N. fallax, O. latro, O. lineatus, P. austriaca, S. rufocinctus, T. fulvitarsis, T. fronticorne*) можно предположить, что по территории республики проходит северная граница их ареала.

В целом следует отметить, что фауна сфецид Беларуси изучена нами достаточно полно. По количественному и качественному составу она близка к фауне стран Северной и Средней Европы, где зарегистрировано 150−200 видов сфецид. Примерно 400 видов сфецид известны из Средиземноморья (Radovic, 1991), 811 видов — из Средней Азии и Казахстана (Казенас, 1987) и 241 вид — с Дальнего Востока (Немков и др., 1995). Эти данные свидетельствуют о том, что количественный состав сфецид изменяется в большей степени по широтному градиенту и в меньшей — по градиенту континентальности.

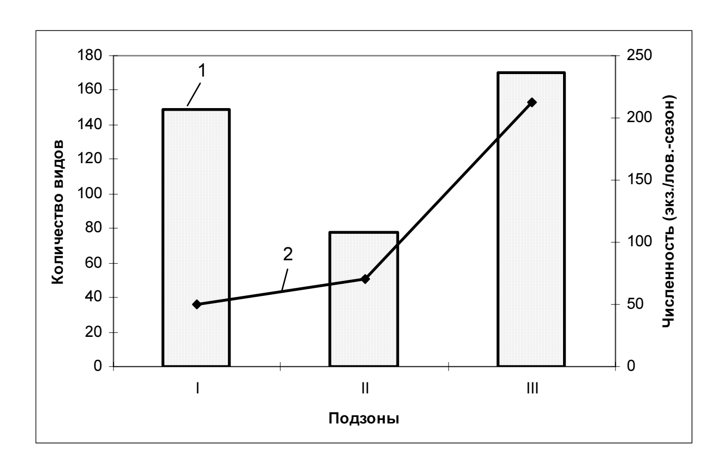


Рис. 1. Количество выявленных видов (1) и численность (2) сфецид в трех геоботанических подзонах Беларуси.

Fig. 1. Total number of species (1) and individuals (2) of Sphecidae in the different geobotanical subzones.

Таблица 2. Численность доминирующих видов роющих ос в различных биотопах Беларуси (по данным ловушек Малеза), экз/лов.-сезон

Table 2. Total number (individuals per trap/season) of dominant Sphecidae species in different biotopes (Malaise traps)

Вид	Биотоп												
	бо	ок	дпо	дпл	ек	вб	см	спп	лн	лс	пп	нпд	нпв
Psenulus concolor		3,5	2,0	5,4	0,1	0,1	0,1				1,5	0,4	
P. fuscipennis		3,0	1,5	0,6	0,1	1,5	3,0	0,8	0,3	5,4	26,5	0,3	20,5
P. pallipes	1,3	7,8	14,0	13,0	0,3	1,1	1,3	2,0	6,0	3,4	122,5	5,4	81,7
Pemphredon inornata		1,2		1,0	0,3	0,2	1,5	0,5	4,0	1,0	5,0	2,4	3,7
P. lethifer		4,5	1,5	1,2		0,8	1,1	1,3	0,1	0,1	30,0	0,7	3,6
P. lugens	0,3	0,7				3,1	1,3	0,3		1,8	6,5	0,2	1,1
P. lugubris	1,7	5,7		2,4	3,9	1,5	4,3	0,3	0,6	0,1	3,0	1,4	1,5
Passaloecus gracilis	0,7	1,3			0,1	3,1	0,4	1,0	0,8	0,5	8,0	0,2	3,9
P. monilicornis	1,0	0,6			1,3	1,2	1,7	0,3	0,8	0,1	2,5	0,6	0,1
P. singularis	0,3	0,7	1,0		0,3	0,3	2,8	2,5	1,5	0,3	20,0	1,5	3,3
P. turionum						1,2	2,2	5,3		0,1		0,3	0,1
Trypoxylon attenuatum		1,9	1,0	4,8		1,9	2,1	1,0	3,6	0,1	3,5	0,4	7,7
T. clavicerum	0,3	1,3	1,0	2,8	3,3	0,4	0,6		1,6	0,6	2,0	3,7	66,9
T. figulus	0,3	1,3	1,5	4,4		0,1	0,5		0,6	0,4	7,0	4,7	44,8
T. fronticorne	1,0	1,8	1,0	2,8		0,1	0,1	1,5			0,5	0,6	2,3
T. minus	0,7	4,2	1,5	0,8	0,9	0,2	2,9	1,3	0,5			2,3	15,9
Lindenius albilabris				0,2		0,1	0,2		0,1	3,1	0,5	2,5	0,5
Rhopalum clavipes	1,7			0,2	0,9	1,1	2,7	1,5	1,5	0,4	8,0	1,3	1,4
Rh. coarctatum		0,2	2,0								13,0	0,8	1,1
Crossocerus leucostoma		0,3		0,6	0,1	1,6	0,4		0,3	0,4		0,1	0,3
C. ovalis		0,2	1,5	3,4	0,1	0,3	0,8	0,3	1,0	1,3	3,5	0,2	1,4
C. quadrimaculatus		0,5		2,0	0,3	0,3	3,0	0,3		1,4	1,0		0,7
C. wesmaeli		0,3	2,5	0,2	0,1		0,1	5,5		0,3	355,5	0,2	2,3
Ectemnius lapidarius		0,2		0,2		0,1	0,4		2,6	0,3	14,0	1,8	1,0
Mellinus arvensis	2,3	3,8	0,5		4,6	0,2	7,0	0,8	3,5	42,6	15,0	8,4	2,4
M. crabroneus						0,1			0,3	8,9	1,0		0,1
Nysson spinosus	1,3	0,3		0,8			10,6		0,1	0,6		0,6	
Argogorytes mystaceus	2,7	0,5		2,8	1,8	3,4	6,4		1,3	0,5		0,3	0,1
Bembecinus hungaricus			4,0								1,5		0,1
B. tridens		0,2	1,0				0,1	6,3			45,0		4,4
Bembix rostrata								5,8					0,1
Общая численность	16,8	61,6	50,0	62,4	23,5	31,7	79,4	61,4	50,3	109,8	885,0	60,1	363,7
Всего видов	17	62	30	42	35	71	85	56	65	84	91	69	112

Условные обозначения: бо — березняк орляковый, ок — ольшаник крапивный, дпо — дубрава пойменная, дпл — дубрава плакорная, ек — ельник кисличный, вб — верховое болото, см — сосняк мшистый, спп — сосняк (посадки по песку), лн — луг низинный, лс — луг суходольный, пп — пойма р. Припять, нпд — населенный пункт действующий, нпв — выселенный населенный пункт в зоне отселения ЧАЭС.

Анализ данных, полученных с помощью ловушек Малеза. Как мы уже отмечали выше, основной материал собран с помощью стандартных ловушек Малеза, что позволило получить многочисленные данные, которые использованы при решении ряда вопросов, связанных с изучением фауны и экологии сфецид. Ниже приводятся некоторые результаты, иллюстрирующие возможности ловушек Малеза при изучении сфецид.

Биотопическое распределение. Для оценки биотопической приуроченности сфецид ловушки были установлены на территории 13 основных типов биотопов, являющихся наиболее характерными для Беларуси. Как видно из таблицы 2, общая численность сфецид была наибольшей на песчаных участках вблизи русла р. Припять, где в среднем одной ловушкой Малеза за один полевой сезон отлавливалось 884 экз. В остальных биотопах она была значительно ниже и колебалась от 17 (березняки орляковые) до 364 экз. (пустующие населенные пункты). В целом численность сфецид была выше в более сухих и хорошо прогреваемых биотопах. Наибольшее количество видов зарегистрировано в пустующих населенных пунктах (112), а наименьшее — в березняках орляковых (18).

Таблица 3. Коэффициенты попарного сходства (коэффициент Жаккара) биотопов по видовому составу сфецид

Table 3. Similarity of species composition (Jakkar's index) of the Sphecidae in different biotopes

	бо*	ок	дпо	дпл	ек	вб	см	спп	лн	лс	пп	нпд	нпв
бо	1												
ок	0,27	1											
дпо	0,17	0,30	1										
пл	0,15	0,41	0,31	1									
ек	0,24	0,35	0,22	0,30	1								
вб	0,18	0,46	0,27	0,41	0,38	1							
см	0,20	0,57	0,21	0,41	0,33	0,54	1						
спп	0,19	0,31	0,21	0,20	0,18	0,30	0,32	1					
лн	0,20	0,43	0,23	0,43	0,26	0,45	0,43	0,25	1				
лс	0,16	0,39	0,21	0,30	0,20	0,34	0,45	0,29	0,46	1			
пп	0,15	0,43	0,26	0,33	0,20	0,42	0,49	0,35	0,44	0,49	1		
нпд	0,23	0,42	0,30	0,42	0,31	0,51	0,50	0,29	0,56	0,39	0,47	1	
нпв	0,14	0,40	0,23	0,30	0,24	0,47	0,51	0,34	0,50	0,46	0,63	0,47	1

* Полное название биотопов см. в таблице 2.

Исследуемые биотопы заметно различались по видовому составу и структуре доминирования. Только один вид (*P. pallipes*) отмечен во всех биотопах. Еще пять (*P. fuscipennis, P. singularis, T. clavicerum, C. ovalis, M. arvensis*) не отмечались только в одном из биотопов.

Попарное сравнение биотопов по видовому составу сфецид показало (табл. 3), что наиболее высокие коэффициенты фаунистического сходства имели сосняки мшистые, являющиеся основным типом лесной растительности Беларуси. Из всех обследованных биотопов наиболее оригинальными по составу сфецид были березняки, дубравы пойменные, ельники и посадки сосны на песке.

Многолетняя динамика численности. Ловушки Малеза оказались особенно эффективны при изучении динамики численности роющих ос. Так, например, с их помощью удалось оценить влияние погодных условий на многолетнюю динамику численности сфецид Березинского биосферного заповедника. Анализ ряда погодных факторов (количество выпавших осадков, число морозных дней, без оттепели, средняя температура за год и т. д.) показал, что многолетняя динамика численности сфецид наиболее тесно связана (коэффициент корреляции — 0,7) со среднелетней (июнь–август) температурой. При этом оказалось, что динамика численности ос и динамика среднелетних температур не совпадали по фазе колебаний, что проявлялось в «отставании» изменений численности ос от температурной кривой на год (рис. 2).

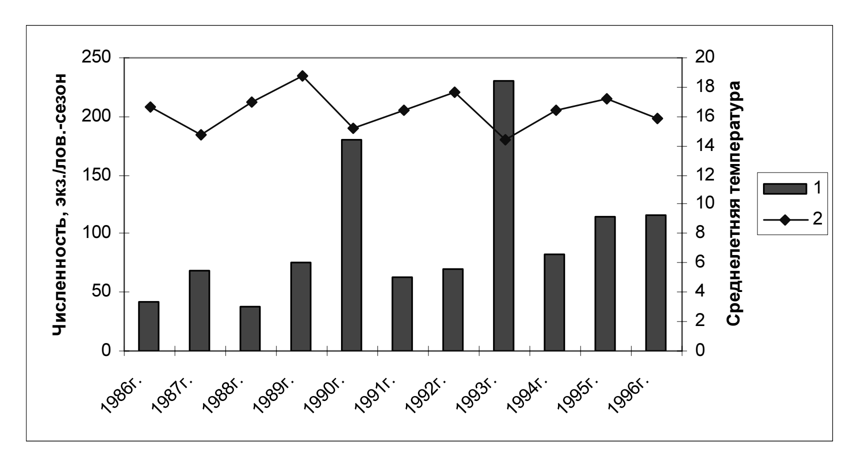


Рис. 2. Многолетняя динамика численности (1) роющих ос в зависимости от среднелетней температуры (2).

Fig. 2. Long term dynamics of Sphecidae (1) and temperature indices (2).

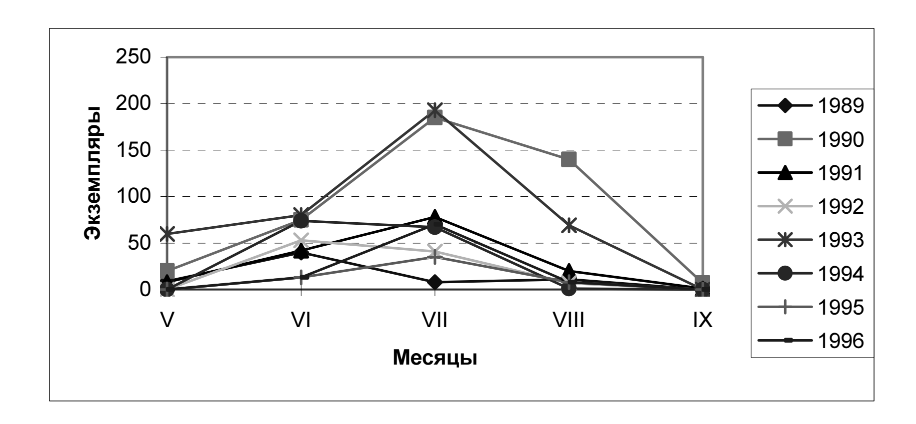


Рис. 3. Динамика сезонной активности *P. pallipes* по годам.

Fig. 3. Seasonal dynamics of *P. pallipes* in different years.

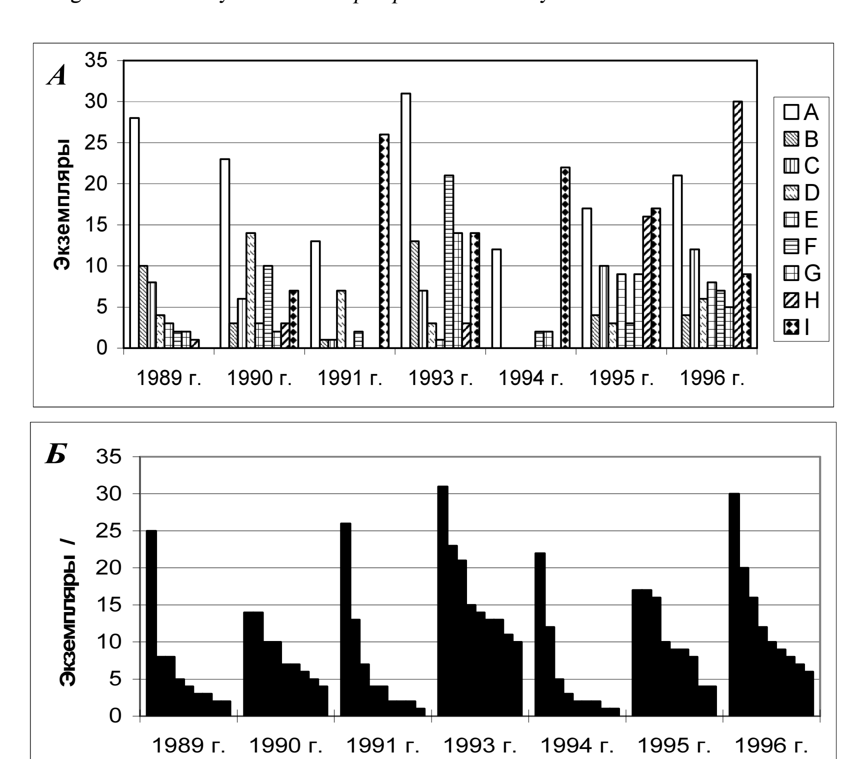


Рис. 4. Динамика соотношения численности доминирующих видов роющих ос в сосняке мшистом (Березинский з-к). *А* — с учетом видовой принадлежности (исходное — 1989 г.). Доминирующие виды: А — *N. spinosus,* B — *P. singularis,* C — *A. sabulosa,* D — *P. lugubris,* E — *Rh. clavipes,* F — *P. fuscipennis,* G — *M. dahlbomi,* H — *C. quadrimaculatus,* I — *A. mystaceus. Б* — без учета видовой принадлежности.

Fig. 4. The ratio of dominance species of Sphecidae in a pine forest (*Pinetum pleuroziosum*) (Beresina National Reserve). *A* — with a species belonging (A — *N. spinosus,* B — *P. singularis,* C — *A. sabulosa,* D — *P. lugubris,* E — *Rh. clavipes,* F — *P. fuscipennis,* G — *M. dahlbomi,* H — *C. quadrimaculatus,* I — *A. mystaceus*). *Б* — without species belonging.

Сезонная динамика активности. Не менее интересные данные получены при изучении сезонной динамики активности сфецид. На примере наиболее часто отлавливаемого вида *P. pallipes* хорошо видно, что его сезонная активность (суммарные данные по всей Беларуси) заметно различалась по годам (рис. 3).

Так, пик численности *P. pallipes* приходился в разные годы либо на июнь (годы с более теплым летом), либо на июль (годы с более прохладным летом).

Структура комплексов. При изучении структуры комплексов сфецид важной задачей является получение данных о соотношении численности доминирующих видов, что требует проведения многолетних исследований с использованием стандартных методов. Подобного рода исследования были проведены на территории Березинского биосферного заповедника, где с 1989 по 1996 гг. в сосняке мшистом постоянно функционировала ловушка Малеза. Как видно из рисунка 4, *А*, ядро доминирующих видов (для анализа мы использовали виды, удельный вес которых за весь период исследований составлял выше 5%) в общих чертах сохранялось на протяжении всего периода исследований. В отдельные годы с низкой численностью и малым количеством выявленных видов сфецид (например, 1994 г.) это ядро «сжималось» за счет отсутствия в сборах некоторых видов. Соотношение доминирующих видов по численности различалось по годам, что приводило к изменению их позиции в «пирамиде структуры доминирования». Если расположить одинаковое для каждого года количество наиболее массовых видов в порядке уменьшения их численности (без учета видовой принадлежности), можно видеть (рис. 4, *Б*), что в годы с низкой численностью сфецид, это обусловлено, главным образом, температурным режимом (рис. 2), наблюдалось значительное преобладание в сфецидокомплексе одного или двух видов. С увеличением общей численности сфецид состав доминирующих видов значительно расширялся.

Кроме климатического (прежде всего, температуры) на соотношение численности видов сфецид исследуемого сообщества оказывал влияние биологический фактор. Это можно проиллюстрировать (рис. 4, *А*) на примере двух наиболее массовых видов *N. spinosus* и его хозяина *A. mystaceus,* которые в «пирамиде структуры доминирования» занимали самую высокую позицию по очереди. Это можно объяснить их тесными хозяино-паразитными отношениями.

Приведенные выше примеры (при желании их число можно значительно увеличить) свидетельствуют о высокой эффективности ловушек Малеза при изучении как роющих ос, так и многих других групп насекомых. Использование данного метода при проведении энтомологических исследований в сети биосферных заповедников позволило бы значительно расширить наше представление о фауне и экологии различных групп насекомых как для отдельных небольших регионов, так и для крупных зоогеографических областей.

Работа выполнена при поддержке Белорусского фонда фундаментальных исследований (Грант Б98–041).

Арнольд Н. Каталог насекомых Могилевской губернии. — Спб., 1901. — 150 с.

Бируля А. А. Материалы для фауны Hymenoptera Европейской России. Перечень видов семейства Sphecidae окрестностей г. Витебска // Рус. энтомол. об-во. — 1914. — **14**, № 4. — С. 368–390.

Казенас В. Л. Роющие осы (Hymenoptera, Sphecidae) Казахстана и Средней Азии, их морфология, биология, паспространение, систематика и хозяйственное значение : Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Л., 1987. — 39 с.

Немков П. Г., Казенас В. Л., Будрис Э. Р., Антропов А. В. Надсем. Sphecoidea. Сем. Sphecidae — Роющие осы // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1. — Спб. : Наука, 1995. — С. 368–480.

Терешкин А. М., Шляхтенок А. С. Опыт использования ловушки Малеза для изучения насекомых // Зоол. журн. — 1989. — **68**, вып. 2. — С. 290–292.

Шляхтенок А. С. К познанию жалоносных перепончатокрылых (Hymenoptera, Aculeata) Беларуси. Семейство Pompilidae // Весці АНБ. Сер. біял. навук. — 1996. — № 2. — С. 106–112.

Юркевич И. Д., Голод Д. С., Адерихо В. С. Растительность Беларуси, ее картографирование, охрана и использование. — Минск : Наука и техника, 1979. — 248 с.

Dollfuss H. Bestimmungsschlussel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speciellen Angaben zur Grabwespenfauna Osterreichs // Der Schriftenreihe “Stapfia”. — 1991. — **24**. — 247 S.

Radovic I. A survey of the fauna of sphecid wasps (Sphecoidea, Hymenoptera) in Yugoslavia // 4th Europ. Congr. Entomol. 13 Int. Symp. Entomofaun. Mitteleur. Abstr. vol. — Budapest, 1991. — S. 185.

Schljachtenok A. S., Gusenleitner J. Zur Kenntnis der Eumenidae (Hymenoptera, aculeata, Eumenidae) Weissrusslands (Belorusslands) // Linzer biol. Beitr. — 1996. — N 28/1. — S. 57–64.

Townes H. A light-weight Malaise trap // Ent. News. — 1972. — **83**. — P. 239–247.